

サーマルマスフローメーター／コントローラ

MODEL 3100/3200

取扱説明書



コフロック株式会社

- ・本書の内容は、改良のため将来予告なしに変更することがあります。
- ・出荷に際しては本書も含め万全の注意を払っておりますが、内容に関しては不備な点、誤り、記載漏れ等にお気づきの点がございましたら、弊社までご連絡ください。
- ・本書に記載されている注意事項を怠ったり、記載手順以外の方法で使用したりした結果で生じる機器の破損やトラブルに対しては、いかなる責任も負いかねますのでご了承ください。

ご使用の前に》または《安全にお使い頂くために》

絵表示について この取扱説明書及び製品への表示では、製品を正しくお使い頂き、あなたや他の人への危害や財産への損害を未然に防止するために、いろいろな絵表示をしています。その表示と意味は次のようになっています。



危険

この表示を無視して、誤った取扱いをすると人が死亡または重傷を負う危険が差し迫って生じることが想定される内容を示しています。



警告

この表示を無視して、誤った取扱いをすると、人の死亡または重傷を負う可能性が想定される内容を示しています。



注意

この表示を無視して、誤った取扱いをすると、人が損害を負う可能性が想定される内容及び物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

● 設 置

取付姿勢については特に制約はありませんが、設置場所は粉塵や水気の無い場所に設置して結露等による絶縁不良トラブルを起こさない様にして下さい。周囲の機器等による設置場所の温度上昇が予想される場合には、冷却用ファンを設置して風通しを良くする等、設置環境に十分考慮して下さい。また、常時振動のある場所への設置はケーブル接続部の接触不良事故を起こす可能性がありますので避けて下さい。



注意

- ・ 水分や湿気の多い所では、絶対に設置しないで下さい。感電の原因になり危険です。



- ・ 周囲温度が非常に高くなる場所には設置しないで下さい。内部回路温度が上昇し、破損する恐れがあります。



- ・ 常時振動のある場所への設置はケーブル接続部の接触不良事故を起こす可能性があります。

●故障

本マスフローコントローラが故障したと思われる場合には、短絡事故等を防止するために本機器のコネクターピンで出力電圧等を確認しないで、必ず接続された機器のチェック端子等の安全な場所で行なって下さい。

また、故障の際には、弊社に連絡して下さい。

危険

決して分解をしないで下さい。内部に触ると感電する恐れがあり、大変危険です。



●保証

工場出荷後1年以内に弊社の設計、製造あるいは、梱包等明らかに弊社に原因が起因する故障の場合には、本製品の範囲に限り無償で交換あるいは修理を承ります。但し、お客様による不適切な取扱等により故障した場合には有償とさせていただきます。

また、工場出荷後1年を経過した物につきましては、有償にて修理を承ります。

目 次

1. 概 要

- 1-1 動作原理
- 1-2 標準仕様
- 1-3 外観寸法図

2. 構 成

- 2-1 マスフローコントローラの構成
- 2-2 注意事項

3. 設 置

- 3-1 取り付け場所
- 3-2 配管の汚れ
- 3-3 取り付け方法
- 3-4 配 線

4. 操 作

- 4-1 ウォーミングアップ
- 4-2 ゼロ, スパ校正
- 4-3 運 転
- 4-4 使用に際しての注意事項
- 4-5 使用以外のガスを流す場合(コンバージョンファクタ)

5. 故障対策

- ①出力が出ない
- ②流量表示が安定しない
- ③流量指示が大きく異なる
- ④ゼロが大きく異なる

6. 保 守

入口, 出口のジョイント洗浄

1. 概 要

この度はマスフローメータMODEL3100シリーズ、マスフローコントローラMODEL3200をお買い上げ頂き誠に有難うございます。

この取扱説明書を十分お読み頂き、装置を正しくお使い頂きます様お願い申し上げます。

1-1:動作原理

流量検出センサは、金属細管の外側を発熱感温抵抗線で2ヶ所巻かれています。

この細管にガスが流れますと上流の抵抗線がガスに熱が奪われ、温度が低下します。下流側は上流の熱が伝わり、それぞれの抵抗値にズレが生じます。

これら2ヶ所の温度差はガスの流量に比例し、この温度差により流量を演算し電気信号化します。

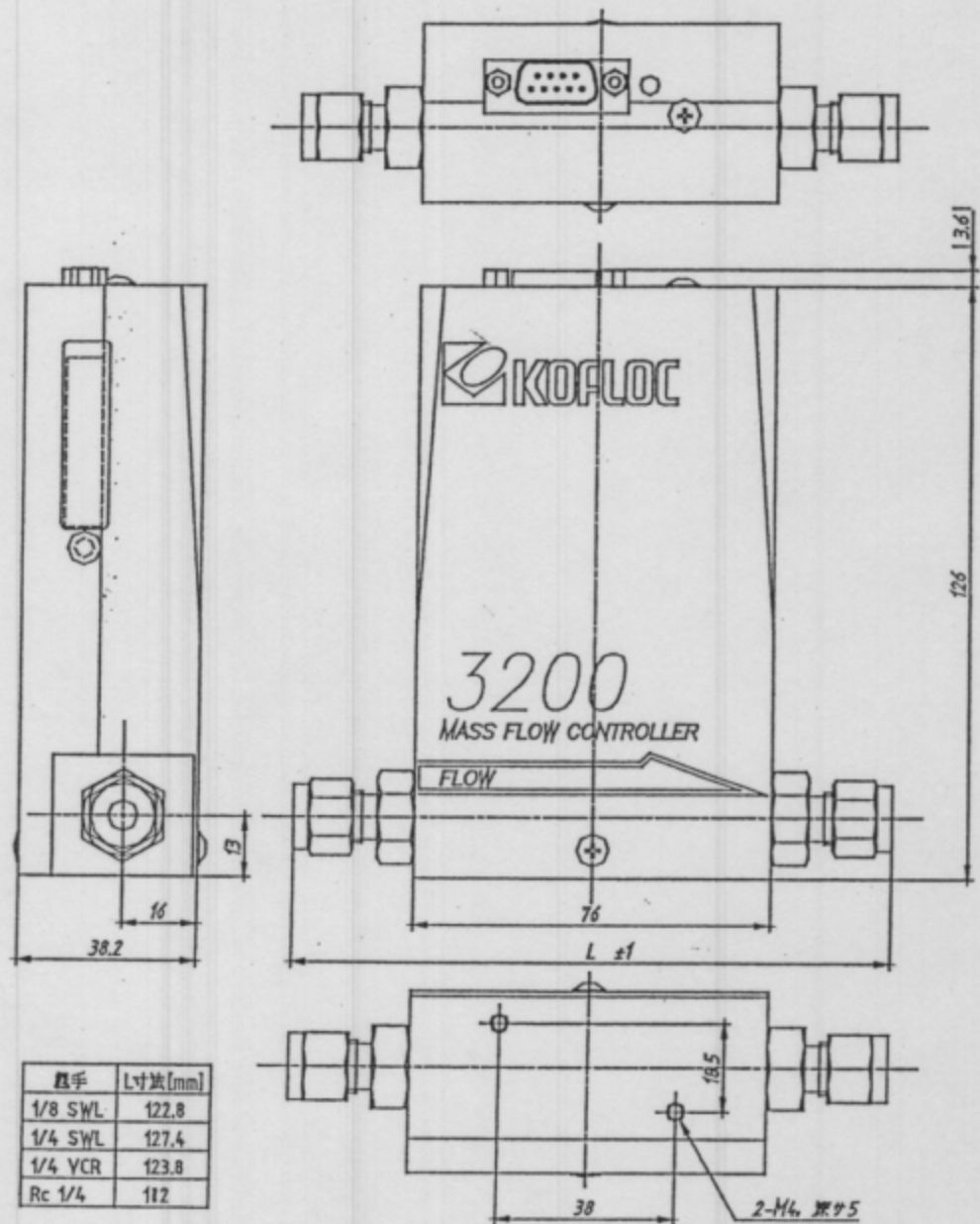
センサパイプに流量をバイパスさせるバイパスキャピラリを取り付けることによりセンサに流れるガス流量が制限され、広範囲の流量域で用いることが可能になります。これがマスフローメータの原理になります。マスフローコントローラは、これにバルブを追加したもので流量設定器により設定された流量信号をセンサの流量信号とが比較され、この比較によりソレノイドにかかる電流を制御します。バルブはノーマリクローズ型のコントロールバルブになっており、電源を入れていない時は流路を閉じた状態になっています。

1-2:標準仕様

項 目	仕 様	
流量レンジ(N ₂ 換算)	F.S. 10SCCM~5SLM F.S. 1SCCM~(SR:微小流量オプション)	10~20SLM
バルブ方式*	ソレノイド方式ノーマリクローズ	
制御範囲*	2~100%	
応 答 性	0-100%応答 1秒以内 (within±2%, typical)	
精 度	±1.0%(F.S.)以内	±2.0%(F.S.)以内
直 線 性	±0.5%(F.S.)以内	±1.0%(F.S.)以内
繰 り 返 し 性	±0.2%(F.S.)以内	
使用圧力範囲(差圧)*	49kPa~294kPa LP(低差圧仕様)オプションはガス・流量により異なります。	98kPa~294kPa
耐 圧	0.98MPa	
使用可能周囲温度	0~50℃	
接 ガ ス 部 材 質	ボディ他:SUS316,SUS316L バルブシート:PTFE シール材:バイトン(オプション:ネオプレン)	
継 手	標準:1/4SWL オプション:1/8SWL, 1/4VCR, Rc1/4	
流 量 設 定 信 号 *	0~5VDC	
流 量 出 力 信 号	0~5VDC	
駆 動 電 源	+15VDC 100mA,-15VDC 200mA	
コ ネ ク タ	D-sub 9P	

*印の項目はマスフローコントローラ MODEL3200 にのみ適用されます。

1-3:外觀寸法図



2. 構成

2-1: マスフローコントローラの構成

マスフローコントローラ(MODEL3100/3200)を動作させる為の必要電源電圧・容量

直流定電圧電源: $\pm 15\text{VDC}(\pm 2\%) + 150\text{mA} \cdot -200\text{mA}$

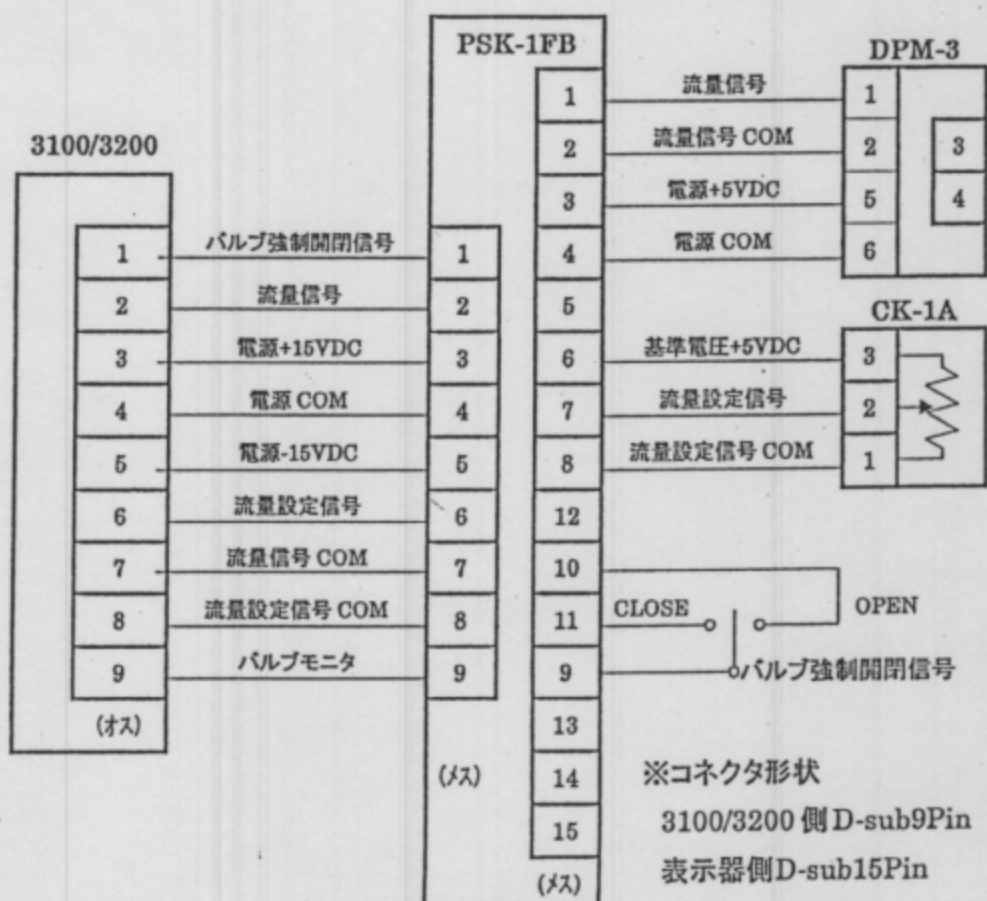
1) 周辺機器

- ① DC 電源 : PSK-1FB AC85~132V(50/60Hz) 0.2A
- ② 流量表示器 : DPM-3 +5VDC $\pm 5\%$ 120mA
- ③ 流量設定器 : CK-1A(抵抗値 10k Ω)
- ④ 専用接続ケーブル : 一式(1m 以上のケーブルが必要な場合には弊社にご相談ください。)

※周辺機器ではその他に、①~③がひとつのユニットになっているタイプ: CR-300/500/700A
がございます。

2) MODEL3100/3200 電気配線図

例) 上記①~③を組み合わせた場合



2-2:注意事項

- 1) マスフローコントローラには、クリーンでドライなガスを使用してください。ドライの条件は、大気圧で20℃以下の露点としてください。
- 2) ガス入口側に前段で除去できるように10ミクロン程度のフィルタを設置するようにしてください。
- 3) マスフローコントローラのガスストップには、ストップバルブを設けてください。

マスフローコントローラのコントロールバルブは【ノーマリクローズ】ですが、完全シャットはできませんのでストップバルブの代わりとして使用することは避けてください。

3. 設 置

3-1:取付け場所

- 1) マスフローコントローラは屋内使用です。
雨がかかる場所への取付けは、故障の原因になりますので絶対に行わないでください。
通気性がよく、湿度変化の少ない場所に設置して下さい。
- 2) 振動や衝撃のない場所に設置して下さい。
- 3) 直接日光の当たる場所、高温多湿での場所は避けてください。
- 4) ほこりの少ない場所に設置してください。
- 5) 腐食性ガスのない場所に設置してください。
- 6) 強力な電場や磁場のない場所に設置してください。
- 7) 取付け後の配管等のリーク試験を必ず行ってください。
- 8) 接続ケーブルは専用ケーブルをご使用ください。

その他、仕様条件を外れた使い方をしますと、故障の原因となりますので十分配慮してください。

3-2:配管系の汚れ

配管系に使用する市販のパイプ類、ジョイント類は十分に洗浄されたものをご使用ください。標準フィルタが取付けられていますが、多量のゴミが付着しますとガスの流れがスムーズにならなくなります。特にコンプレッサや送風ファンからのAIRを使用する場合、オイルミストや水滴が大量に入る可能性がありますので、前段にオイルフィルタ、水分除去フィルタを取付けてください。

3-3:取付け方法

- 1)取付けは、本体ブロック底面の取付けネジ穴(M4)をご利用ください。
- 2)配管接続は 1/4 スウェーじロック継手が標準になっていますので、継手に合わせて漏れないように配管してください。

3-4:配 線

配線の詳細は[3. 構成]の頁をご参照ください。

ケーブルは専用接続ケーブルをご使用ください。また、コネクタは指定の位置に確実に差し込んで取付けてください。

4. 操 作

4-1:ウォーミングアップ

本体の入口側にガス圧がかからない状態(入口側と出口側の差圧が完全にゼロの状態)で電源を投入してください。

コマンドを完全にゼロにした状態で、15 分以上のウォーミングアップを行ってください。

ウォーミングアップなしで操作しますと精度度が悪くなります。

4-2:ゼロ, スパン校正

ゼロスパンにて基準流量計のある場合には、スパン校正も行うことができます。基準流量計がない場合は、ゼロ校正のみ行ってください。

1)ゼロ校正

ウォーミングアップ後、ガスを止めた状態で指示が安定しましたら、ケース上部のボリュームを廻し、表示値が 0%あるいは 0V になる様に廻してください。

(設置状態で特に問題がない場合はそのままご使用下さい。)

上記の調整は、表示値または出力がマイナスにならないように、必ずプラス側からゼロをあわせてください。

2)スパン校正

通常は校正の必要はありませんが、弊社基準校正器とユーザ基準流量計との器差の補正、または定期校正等でスパンの校正が必要な場合は、下記の要領で校正してください。

①本体ガス出口側に基準の流量計を接続してください。

②入口側に使用圧力範囲内のガス圧をかけ、コマンドを 100%に設定して下さい。

この状態で表示が安定するのを待ちその後、流量を測定してください。流量計の指示が F.S.流量になる様にスパンボリュームを廻します。

※ユーザに基準流量計がない場合は、絶対にスパンボリュームを動かさないでください。

出来るだけユーザ様での校正は避けて頂き、ご返送頂く様お願い致します。

4-3:運 転

MODEL3100/3200 は以上で測定状態となります。

■ 流量設定

- 1)PSK-FB 電源, DPM-3, CK-1A を使用する場合は、CK-1A のダイヤル目盛りに行います。
- 2)電源, 表示器が一体になっている弊社製品リードアウトユニットを使用して流量設定を行う場合は、リードアウトユニットの取扱説明書をご参照願います。

4-4:使用に際しての注意事項

1)使用圧力

MODEL3200 の動作差圧は、流量レンジにより決まっています(詳細は 2-2 標準仕様をご参照ください)。

必ず、この範囲でご使用してください。

2)実ガス校正

弊社マスフローは、基本的に N_2 ガスで流量校正されて出荷されますが、 O_2, H_2, He, CO_2, Ar ガスについては実ガスでの校正が可能です。

その他のガスについてはコンバージョンファクタを用いて校正をおこないます。

仕様以外のガスを使用される場合には、接ガス部材質の耐腐食性を確認してください。

4-5:仕様以外のガスを流す場合

ある 1 種のガスで校正されたサーマルマスフローコントローラを他のガスで用いる場合、その指示値と実際の流量は異なります。

例えば、 N_2 で校正されたものを用いて He を流した場合、流量指示値より 1.43 倍多く流れます。

コンバージョンファクタについての詳細は、弊社までお問い合わせください。

5. 故障対策

症 状	原 因	確 認
出力が出ない	電源が入っていない	DC 電源の出力を確認してください
	コネクタの接続ミス	正しく差し込まれているか確認してください
	ケーブル断線	テスト等で導通チェックしてください
	ガスが流れていない	ガス元圧, 流量をはあるか確認してください
	配管系の詰まり	電磁弁等出口以降のチェックをしてください

症 状	原 因	確 認
出力が出ない	センサパイプの詰まり	弊社にご連絡してください
	センサアンプの故障	弊社にご連絡してください
	表示メータの故障	メータを交換してください
流量表示が安定しない	元圧バルブ不良	供給調整バルブをチェックしてください
	コントロールバルブ不良	弊社にご連絡してください
	センサアンプの故障	弊社にご連絡してください
	電源不良	弊社にご連絡してください
流量表示が大きく異なる	ガスリーク	配管系:漏れを止めてください
		センサ, バルブ:弊社にご連絡してください
ゼロ点が大きく異なる	電源電圧不良	電源を交換してください
	センサ不良	弊社にご連絡してください
	バルブ不良	弊社にご連絡してください

6. 保 守

入口,出口のジョイントを洗浄してください。取り外し作業はブロック内にチリ, ホコリの入らぬよう出来るだけ清潔な環境で行ってください。

保守の際、センサ及びバルブは絶対に解体しないようにしてください。

解体されますと初期の性能を保証できません。

マスフローメータ
マスフローコントローラ

チェックシート

No. _____

本チェックシートは、マスフローの修理の迅速化及び制度向上を目的としたものです。
ご面倒でも必要事項をご記入の上修理品に同封してお送りください。(口はレ印お願いします)

貴社名 _____ ご住所 _____

部署名 _____ 電話番号 _____

名前 _____ 発送日 _____

1.仕 様 流体 _____ 製造番号 _____

流量 _____ □SCCM □SLM □その他 (_____)

2.モ デ ル □3400 □3440 □3450 □3480 □3300 □3340 □3350 □3250

□3150 □3910 □3915 □3660 □3610 □3615 □3616 □3650

□3655 □3920 □3925 □3750 □3755 □3720 □3850 □3810

□3820 □2010 □2200 □HFC □HFM □その他 (_____)

3.依頼内容 □修理 □オーバーホール □点検 □流量校正 □その他 (_____)

□仕様変更 □ガス種 (_____) □流量 (_____) □継手 (_____)

□その他 (_____)

4.故障状況

ガス流量 □流れず □流れ放し □表示より流量が多い □表示より流量が少ない
□その他 (_____)

表 示 □ゼロのまま変化せず □スケールオーバー □マイナス表示のまま
□設定値より多く表示する □設定値より少なく表示する □その他 (_____)

制 御 □応答性が遅い (_____ 秒)

□ふらつき (範囲 _____ 時間 _____ サイクル _____)

その他 □その他 (_____)

5.故障発生状況

□使用中突然 □徐々に □使用スタート時 □ボンベ交換直後

□その他 (_____)

6.取り扱い

□落下、衝撃 □液体混入 □腐食ガス混入 □過電圧入力 □ノイズ環境

□その他 (_____)

7.使用状況

実際に流しているガス名 (_____)

ガス圧力[1次側] _____ □MPa □KPa □その他 (_____)

ガス圧力[2次側] _____ □MPa □KPa □その他 (_____)

液化ガスの場合: 周囲温度 (_____ °C) ボンベ温度 (_____ °C) ガス温度 (_____ °C)

設定値 (_____) □SCCM □SLM □その他 (_____)

表示値 (_____)

休止時のパーシ □無し □有り (ガス名: _____ 時間: _____ 純度: _____)

運転状況 □24時間 □断続的 (_____)

継手の方式 □SWL □VCR □RC □その他 (_____)

継手のサイズ □1/8 □1/4 □3/8 □1/2 □3mm □6mm □その他 (_____)

8. その他 お気づきの点をお書き下さい。

コフロック株式会社

本社/工場 〒610-0311 京都府京田辺市草内当ノ木 1-3

東京本社 〒103-0111 東京都中央区日本橋大塚町 6-5 ポプラビル 6F

横浜支店 〒231-0011 横浜市中区太田町 6-84-2 三井生命横浜本町ビル 6F TEL.045(640)4411(代) FAX.045(640)4413

名古屋支店 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南 1-19-13 AEビル 4F

京都支店 〒610-0311 京都府京田辺市草内当ノ木 1-3

大阪支店 〒530-0044 大阪府北区東天満 2-1-27 東天満パークビル 2 号館 4F TEL.06(6357)4421(代) FAX.06(6357)6592

福岡支店 〒812-0011 福岡市博多区博多駅前 3-9-1 大賀博多駅前ビル 6F TEL.092(432)5611(代) FAX.902(432)5613

E-mail address: mfc@kofloc.co.jp

TEL.0774(62)4411(代) FAX.0774(63)0311

TEL.03(3664)0200(代) FAX.03(3664)0210

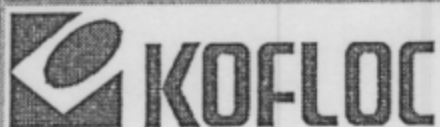
TEL.045(640)4411(代) FAX.045(640)4413

TEL.052(583)0411(代) FAX.052(569)1286

TEL.0774(68)2811(代) FAX.0774(68)2822

TEL.06(6357)4421(代) FAX.06(6357)6592

TEL.092(432)5611(代) FAX.902(432)5613



流体を科学する

コフロック株式会社

本社/工場 〒610-0311 京都府京田辺市草内当ノ木 1-3

東京本社 〒103-0111 東京都中央区日本橋大伝馬町 6-5 ポプラビル 6F

横浜支店 〒231-0011 横浜市中区太田町 6-84-2 三井生命横浜桜木町ビル 6F

名古屋支店 〒450-0003 名古屋市中村区名駅南 1-19-13 AEビル 4F

京都支店 〒610-0311 京都府京田辺市草内当ノ木 1-3

大阪支店 〒530-0044 大阪市北区東天満 2-1-27 東天満パークビル 2号館 4F

福岡支店 〒812-0011 福岡市博多区博多駅前 3-9-1 大賀博多駅前ビル 6F

E-mail address: mfc@kofloc.co.jp

TEL.0774(62)4411(代)FAX.0774(63)0311

TEL.03(3664)0200(代)FAX.03(3664)0210

TEL.045(640)4411(代)FAX.045(640)4413

TEL.052(583)0411(代)FAX.052(569)1286

TEL.0774(68)2811(代)FAX.0774(68)2822

TEL.06(6357)4421(代)FAX.06(6357)6592

TEL.092(432)5611(代)FAX.902(432)5613